

# 大陸間物質移動を考慮した世界水資源ダイナミクスモデルの構築

○小尻利治・中塚隼平・Chong Teng Sheng

## 1. 緒言

水資源問題を考える場合は、水の需要と供給をそれぞれ単独で扱うのではなく、相互に関連した一つの社会システムとして捉える必要がある。本研究では、世界の水資源分布の変化が社会活動にどのような影響を及ぼし、逆にそれらの変化が水資源分布にどう影響を与えるかをシステムダイナミクス手法(以下 SD と略す)により、シミュレーションを行うものである。世界を大陸ごと(6 大陸)に分割し、それぞれに社会活動を示すモデルを作成し、また、それらのモデルを物質の輸出入という形でつなぐことにより、世界モデルを構築する。

## 2. 社会モデル

本研究では社会モデルとして、人口セクター、工業セクター、サービスセクター、農業セクター、永続汚染セクター、再生不可能資源セクターを作成し、それに加えて、水量セクター、水質セクターを統合することにより、水資源の制約が社会に与える影響を考慮する。図 1 に社会モデルの簡易ダイアグラムを示す。実際には、1 大陸の社会モデルの中で約 250 個の要素を含んでおり、世界モデルでは、約 1500 個の要素を考慮している。それぞれの要素において、過去のデータから、キャリブレーションを行うことにより、数値、関係式を決定する。

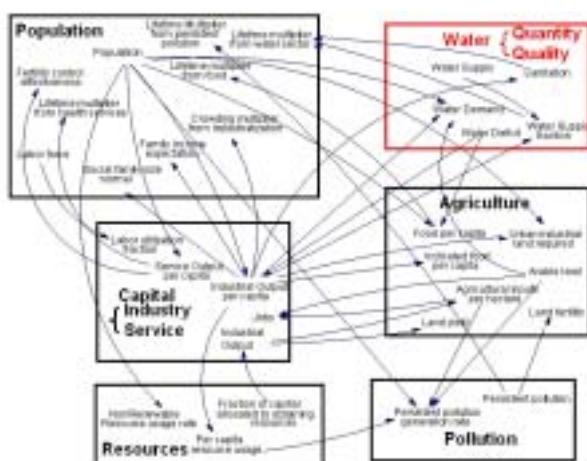


図 1 モデル全体の因果ループ図

## 3. 流出計算

世界の水資源利用可能量を得るために、流出計算を行った。インプットデータとして、GCM を用いて将来予測を行う。Hamon Method により可能蒸発散量を、Water Balance Model (Vorosmarty et al, 1989)により流出量を算出する。

## 4. シミュレーション結果

シミュレーション期間は 1960 年～2100 年とし、1960 年～2000 年の期間で、キャリブレーションを行う。各大陸を合計した結果を図 2 に示す。結果を見ると、2020 年辺りから、工業生産量、食糧生産量の減少が見られる。人口においては、2030 年手前でピークに達し減少方向へ向かうが、その後はゆっくりながら上昇している。結果をみると、再生不能資源が他セクターへ与える影響が大きいことがわかるが、水資源の影響も見逃すことが出来ない。水需要は、工業や農業が減少するにもかかわらず、2100 年まで安定して増加している。図は省略しているが、特に、アジアや北アメリカでは、それぞれ 2030 年、2050 年辺りから水資源不足が生じ、他のセクターへ影響を与えている。

## 5. 結論

本研究より、水の需給構造を動的に捉え、将来の水資源状況を示すことが出来た。その結果、特にアジア、北アメリカ、ヨーロッパにおいて、21 世紀中に水資源不足が顕著となり、適切な水資源管理対策が急務であることがわかる。

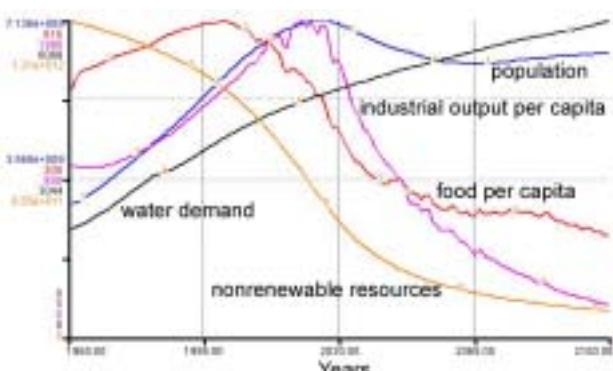


図 2 解析例の結果